

TINGKAT CEMARAN *Staphylococcus aureus* PADA IKAN ASIN DI PASAR TRADISIONAL KOTA KUPANG

*(The Contaminant Level Of Staphylococcus aureus Within The Salted Fish In The
Traditional Markets In The Kupang City)*

Marlin Cindy Claudya Malelak¹, Diana Agustiani Wuri², Elisabet Tangkonda³

¹Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang. Email:
Cincinmarlin@gmail.com

²Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas
Nusa Cendana, Kupang. Email: nana_bale@yahoo.co.id

³Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas
Nusa Cendana, Kupang. Email: elisabet_tangkonda@yahoo.co.id

ABSTRACT

Fish has become one of the favorite foodstuffs for Indonesian society. Like the other food commodities of animal origin, fish also has a perishable nature so it takes a good handling and processing, such as salting and drying which the result is known as salted fish. The processing of salted fish requires attention because there is a high risk of food poisoning hazard for food which the growth of normal flora are inhibited due to the enterotoxin of *Staphylococcus aureus*. This study aims to determine the contamination level of *Staphylococcus aureus* within the salted fish in the traditional markets in the city of Kupang. There were 18 samples of salted fishes used which consisted of 8 samples from Oesapa traditional market, 5 samples from Oeba traditional market and 5 samples from the Inpres Naikoten traditional market. The sample inspection using the Plate Count method in order to spread. The results showed that the contamination level of all the salted fish samples have passed the maximum contamination limit of *S. aureus* based on the SNI No. 7388 : 2009 (1×10^3 CFU/g) with the value of the contamination level ranged from 3.4×10^3 CFU/g in the salted fish derived from Oeba traditional market to 1.4×10^6 CFU/g in the salted fish derived from the Inpres Naikoten market. The high value of the contamination level is related to several factors such as environment, storage time, sanitation and personal hygiene. Therefore, salted fish traded in traditional markets require attention to be safe and suitable for consumption.

Keywords : Staphylococcus aureus, salted fish, traditional markets, enterotoxin.

PENDAHULUAN

Makanan merupakan salah satu kebutuhan primer manusia, tanpa makanan manusia tidak dapat bertahan hidup. Makanan yang sehat dengan

kandungan gizi yang lengkap dan aman merupakan syarat mutlak yang harus dipenuhi oleh bahan pangan, karena pembangunan manusia yang sehat dan

cerdas tidak terlepas dari bahan makanan yang dikonsumsi. Bahan makanan dikatakan aman apabila tidak mengandung komponen fisik, kimia dan mikrobiologi yang berbahaya (Salosa, 2013).

Dewasa ini ikan merupakan salah satu bahan makanan favorit bagi masyarakat Indonesia. Sekitar 70% wilayah Indonesia terdiri dari perairan, baik laut maupun air tawar (Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan, 2011). Dengan kondisi tersebut maka potensi perikanan di Indonesia cukup tinggi dan mampu memberikan kontribusi yang sangat berarti dalam usaha memenuhi gizi masyarakat. Hal ini tercermin dalam data yang menunjukkan bahwa saat ini sekitar 60% pangan hewani penduduk berasal dari ikan (Hardinsyah *et al.*, 2001).

Fakta diatas berhubungan erat dengan masyarakat NTT yang gemar mengkonsumsi ikan. Letak provinsi NTT yang dikelilingi oleh banyak pulau dan laut yang luas cukup memudahkan para nelayan untuk memenuhi permintaan ikan di pasaran. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2013, produksi perikanan laut di provinsi NTT mencapai 127.156,28 ton. Seperti komoditas pangan hewani lainnya, ikan juga mempunyai sifat yang mudah busuk (*Perishable food*). Produk ikan rentan terhadap kontaminasi dan penurunan mutu, sehingga dibutuhkan penanganan dan pengolahan dengan perhatian ekstra yang melebihi komoditas pangan hewani yang lain (Soeparno, 1992).

Salah satu metode pengawetan ikan yang sering dilakukan adalah penggaraman yang diikuti dengan

pengeringan, hasilnya biasa dikenal dengan nama ikan asin (Ira, 2008). Proses pengolahan ikan di atas perlu mendapat perhatian karena salah satu faktor penting yang mendukung terciptanya keamanan pangan adalah kondisi sanitasi dan higiene pengolahan pangan (Hatta *et al.*, 2014). Hal ini dikarenakan, pangan yang flora normal di dalamnya telah mengalami kerusakan akibat proses pengolahan (misalnya daging yang telah dimasak) atau dihambat pertumbuhannya (misalnya ikan asin dengan konsentrasi garam yang tinggi) sehingga memiliki resiko tinggi terhadap bahaya keracunan makanan akibat enterotoksin dari *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*).

Pada penelitian sebelumnya oleh Sanjeev dan Surendran (1993), telah meneliti pengaruh penyimpanan terhadap keberadaan *S. aureus*, bakteri yang menghasilkan toksin pada ikan olahan. Hasilnya, *S. aureus* ditemukan pada ikan olahan yang diproses dengan kondisi tidak higienis. Penelitian ini menunjukkan bahwa bakteri tersebut bertahan hidup pada ikan yang diolah selama kurang dari 13 hari dengan jumlah bakteri ini adalah $2,7 \times 10^5$ CFU/gram.

Berdasarkan hasil observasi di salah satu pasar tradisional, tidak semua ikan asin dikemas dengan plastik, sebagian ada yang dibiarkan terbuka begitu saja sedangkan lingkungan di sekitar pedagang ikan asin umumnya kurang bersih, berdebu dan berbau karena dekat dengan jalan raya dan saluran pembuangan air kotor. Kontaminasi di lingkungan pengolahan ikan asin serta tempat penjualan sangat mungkin terjadi, karena proses pengolahan ikan asin yang

masih dilakukan secara tradisional, seperti proses penggaraman yang dilakukan tanpa mengetahui kadar garam yang pasti. Lokasi penjemuran ikan asin untuk proses pengeringan ada yang dilakukan pada lapangan serba guna yang letaknya sangat dekat dengan jalan raya, saluran pembuangan air kotor dan juga kandang ayam. Ikan yang dijemur diletakkan di atas terpal ataupun pada wadah dari anyaman bambu (waring) dan dibiarkan terbuka selama beberapa hari. Selain itu, peluang kontaminasi mungkin terjadi karena produk ikan asin yang dijual tidak memiliki tanggal kadaluwarsa sehingga waktu penyimpanan produk tersebut tidak pasti.

Berdasarkan SNI No. 7388 : 2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan, batas maksimum *S. aureus* pada ikan asin adalah 1×10^3 CFU/gram, namun melihat kenyataan kondisi di atas kemungkinan kontaminasi pada ikan asin dapat melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kontaminasi *S. aureus* pada ikan asin serta tingkat cemaran *S. aureus* pada ikan asin, dan apakah masih dalam batas aman atau telah melebihi batas cemaran berdasarkan SNI No. 7388 : 2009.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, yaitu menjelaskan dan menggambarkan morfologi *S. aureus* yang diisolasi dari ikan asin serta memaparkan nilai tingkat cemaran *S. aureus* tersebut. Isolasi *S. aureus* dilakukan dengan menggunakan media *Manitol Salt Agar* (MSA) dan diidentifikasi dengan pengamatan secara mikroskopis yaitu pewarnaan Gram dan pengujian biokimia yaitu uji koagulase dan uji katalase. Pada media MSA koloni *S. aureus* akan mengubah warna media dari warna merah menjadi warna kuning akibat proses fermentasi manitol (Todar, 2002) dan pada pengamatan secara mikroskopis yaitu pewarnaan Gram koloni *S. aureus* akan berbentuk bulat berdiameter 0,7 sampai 1,2 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak

teratur seperti buah anggur, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak (Jawetz *et al.*, 1995). Pada uji koagulase, *S. aureus* akan menunjukkan reaksi koagulase positif dan sangat penting untuk membedakan *S. aureus* dengan spesies *Staphylococcus* yang lain (Bruckler *et al.*, 1994). Begitu pula pada uji katalase, *Staphylococcus* sp akan menunjukkan reaksi positif yang ditandai dengan terbentuknya gelembung gas yang membedakannya dengan *Streptococcus* sp.

Penelitian ini dilakukan pada tiga pasar tradisional di Kota Kupang yaitu pasar Oesapa, pasar Oeba, dan pasar Inpres Naikoten. Pemeriksaan sampel dilakukan pada Laboratorium Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner (IPHK) Fakultas

Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana. Tahapan penelitian meliputi, pengambilan sampel di tiga pasar tradisional dengan beberapa kriteria yang ditentukan, isolasi koloni terduga *S. aureus* dengan media MSA, dan identifikasi dengan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis. Jumlah sampel yang digunakan ialah 18 sampel yang terdiri atas 8 sampel dari pasar Oesapa, 5 sampel dari pasar Oeba, dan 5 sampel dari pasar Inpres Naikoten.

Alat dan bahan yang digunakan ialah *autoclave*, bunsen, cawan petri, *cover glass*, incubator, mikroskop, *object glass*, plastik steril, kertas label, spidol, sampel ikan asin, alat timbang dengan

ketelitian $\pm 0,1$ gram, botol pengencer 20 ml, mortal, alu, tabung reaksi, ose, needle, batang kaca pengaduk, pipet tetes, *hand counter*, kaca pembesar, spuit 3 ml, tabung *non-additive* tutup merah, *sentrifuge*, gelas preparat, mikroskop, *microtube*, pisau, media *Mannitol Salt Agar* (MSA), media *Nutrient Agar* (NA), *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB), *Coagulase plasma* (kelinci), larutan *Buffered Pepton Water* (BPW), pereaksi katalase (H_2O_2 konsentrasi 3%), kristal violet, lugol, alkohol 95%, alkohol 70%, aquades, larutan NaCl dan safranin. Hasil penelitian ini akan dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan ikan asin yang diambil pada beberapa pasar tradisional di wilayah Kota Kupang yaitu pasar tradisional Inpres Naikoten, pasar Oeba dan pasar Oesapa. Pengambilan sampel ikan asin dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yaitu didasarkan pada ciri atau karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti (Dantes, 2012).

Jumlah sampel ikan asin yang diambil sebanyak 18 sampel yang terdiri dari pasar Oesapa 8 sampel, pasar Inpres Naikoten 5 sampel dan pasar Oeba 5 sampel. Ikan asin yang diguna-kan

sebagai sampel penelitian merupakan ikan asin kering yang umumnya berasal dari daerah Nusa Tenggara Timur (NTT) maupun diluar daerah NTT. Sampel ikan asin yang diambil sebagai sampel penelitian, pada umumnya dikemas dengan kemasan plastik. Dari 18 sampel penelitian ada 8 sampel yang tidak dikemas dan ada 10 sampel yang dikemas dengan plastik, namun semua sampel sama-sama tidak mencantumkan tanggal kadaluwarsa maupun kode produksi bahan pangan.

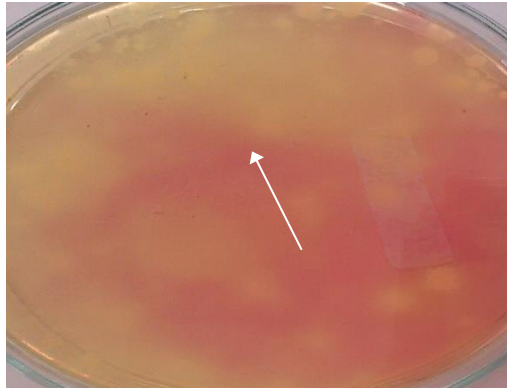
Tabel 1. Data sampel penelitian

NO	Kode Sampel	Tempat Pengambilan Sampel	Asal Sampel	Kemasan Plastik
1.	OSP 01	Pasar Oesapa	Sulawesi	Ada
2.	OSP 02	Pasar Oesapa	Kupang	Ada
3.	OSP 03	Pasar Oesapa	Kupang	Tidak Ada
4.	OSP 04	Pasar Oesapa	Kupang	Tidak ada
5.	OSP 05	Pasar Oesapa	Sulawesi	Ada
6.	OSP 06	Pasar Oesapa	Kupang	Ada
7.	OSP 07	Pasar Oesapa	Kupang	Ada
8.	OSP 08	Pasar Oesapa	Kupang	Tidak ada
9.	OEB 01	Pasar Oeba	Sulamu	Ada
10.	OEB 02	Pasar Oeba	Rote Ndao	Ada
11.	OEB 03	Pasar Oeba	Sulawesi	Ada
12.	OEB 04	Pasar Oeba	Sulawesi	Ada
13.	OEB 05	Pasar Oeba	Kupang	Tidak ada
14.	INP 01	Pasar Inpres Naikoten	Kupang	Tidak ada
15.	INP 02	Pasar Inpres Naikoten	Flores	Tidak ada
16.	INP 03	Pasar Inpres Naikoten	Kupang	Ada
17.	INP 04	Pasar Inpres Naikoten	Kupang	Tidak ada
18.	INP 05	Pasar Inpres Naikoten	Kupang	Tidak ada

Isolasi dan Identifikasi *S. aureus*

Isolasi dan identifikasi *S. aureus* pada ikan asin di pasar tradisional Kota Kupang dilakukan dengan menggunakan metode cawan hitung (*Plate Count*) agar sebar. Media yang digunakan pada isolasi dan identifikasi *S. aureus* ialah MSA yang merupakan media selektif dan differensial (Sharp, 2006). Menurut

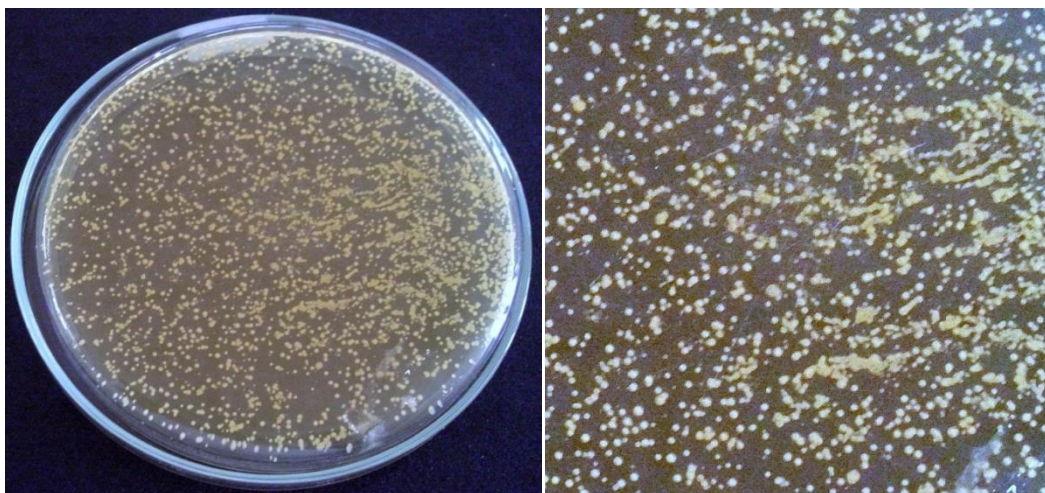
Todar (2002), *S. aureus* yang ditumbuhkan pada media MSA akan mengubah warna media dari warna merah menjadi warna kuning akibat proses fermentasi manitol. Berdasarkan hasil identifikasi pada media MSA, semua sampel menunjukkan perubahan warna dari warna merah menjadi warna kuning seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan koloni *S. aureus* pada media MSA (berwarna kuning)

Pertumbuhan *S. aureus* akan tampak di sekitar zona kuning dengan koloni berpigmen kuning yang membedakannya dengan *S. epidermidis* yang menghasilkan pigmen putih (Todar,

2002). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan pertumbuhan koloni terduga *S. aureus* yang berpigmen kuning (Gambar 2).



Gambar 2. Gambaran makroskopis koloni *S. aureus* pada media MSA

Koloni terduga *S. aureus* yang tumbuh pada media MSA digunakan untuk pewarnaan Gram dan diisolasi kembali pada media NA untuk

selanjutnya dapat digunakan pada pengujian biokimia yaitu uji koagulase dan uji katalase (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil isolasi dan identifikasi *S. aureus* pada ikan asin

NO	Kode Sampel	Hasil Pengujian				
		MSA	Pewarnaan gram		Koagulase	Katalase
			Gram	Bentuk		
1.	OSP 01	+	+	Kokus	+	+
2.	OSP 02	+	+	Kokus	+	+
3.	OSP 03	+	+	Kokus	+	+
4.	OSP 04	+	+	Kokus	+	+
5.	OSP 05	+	+	Kokus	+	+
6.	OSP 06	+	+	Kokus	+	+
7.	OSP 07	+	+	Kokus	+	+
8.	OSP 08	+	+	Kokus	+	+
9.	OEB 01	+	+	Kokus	+	+
10.	OEB 02	+	+	Kokus	+	+
11.	OEB 03	+	+	Kokus	+	+
12.	OEB 04	+	+	Kokus	+	+
13.	OEB 05	+	+	Kokus	+	+
14.	INP 01	+	+	Kokus	+	+
15.	INP 02	+	+	Kokus	+	+
16.	INP 03	+	+	Kokus	+	+
17.	INP 04	+	+	Kokus	+	+
18.	INP 05	+	+	Kokus	+	+

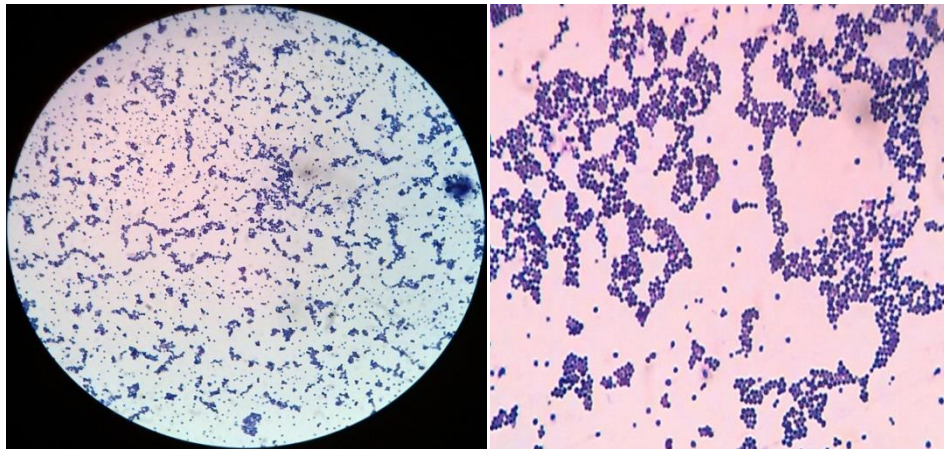
Keterangan : + : Positif

Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram bertujuan untuk mengamati morfologi sel *S. aureus* dan mengetahui kemurnian sel bakteri. Berdasarkan hasil pewarnaan Gram yang dilakukan pada bakteri yang diduga *S. aureus* dapat dilihat bahwa bentuk bakteri kokus, selnya berwarna ungu dan tersusun berkelompok seperti buah anggur (Gambar 3).

Hal ini sesuai dengan pendapat Jawetz *et al.*, (1995) yang menyatakan bahwa *S. aureus* merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat

berdiameter 0,7 sampai 1,2 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Warna ungu pada sel bakteri Gram positif terjadi karena dinding sel Gram positif mengandung banyak peptidoglikan (Suriawiria, 1999) sehingga mampu mengikat dengan kuat pewarna primer (kristal violet). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa bakteri yang diamati merupakan bakteri Gram positif.

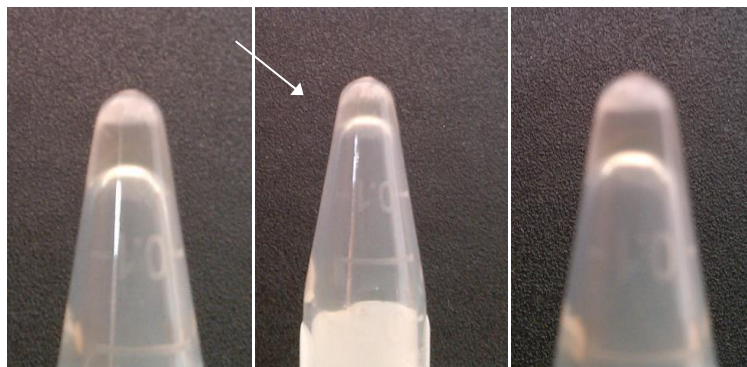


Gambar 3. Gambaran mikroskopis *S. aureus* (perbesaran 1000 kali) dengan pewarnaan Gram.

Uji koagulase

Uji koagulase bertujuan untuk mengetahui kemampuan *S. aureus* menghasilkan enzim koagulase. Berdasarkan hasil pengujian 18 isolat yang memfermentasi mannitol,

menunjukkan bahwa semua sampel positif dapat mengkoagulasikan plasma darah (Gambar 4). Hal ini mengindikasikan bahwa bakteri tersebut merupakan *S. aureus*.



Gambar 4. Hasil uji koagulase positif (+) dengan terbentuknya gumpalan.

Produksi koagulase adalah kriteria yang paling umum digunakan untuk identifikasi sementara *S. aureus* (Abrar, 2001). Reaksi koagulase positif sangat penting untuk membedakan *S. aureus*

dengan spesies *Staphylococcus* yang lain (Bruckler *et al.*, 1994).

Uji katalase

Fungsi uji katalase pada bakteri berbentuk kokus adalah untuk membedakan antara *Staphylococcus* sp dan *Streptococcus* sp. *Staphylococcus* sp bersifat katalase positif dan *Streptococcus* sp bersifat katalase negatif. Berdasarkan hasil pengujian katalase

terhadap 18 isolat menunjukkan bahwa semua isolat bereaksi positif yang ditunjukkan dengan terbentuknya gelembung gas (Gambar 5), sehingga dapat disimpulkan bahwa isolat tersebut merupakan koloni *Staphylococcus* sp.



Gambar 5. Hasil uji katalase positif yang ditandai dengan terbentuknya gelembung gas.

Katalase merupakan enzim yang mengkatalisa penguraian hidrogen peroksida menjadi H_2O dan O_2 . Hidrogen peroksida bersifat toksik terhadap sel karena bahan ini menginaktifkan enzim dalam sel. Hidrogen peroksida terbentuk sewaktu metabolisme aerob, sehingga mikroorganisme yang tumbuh dalam

lingkungan aerob pasti menguraikan bahan tersebut (Lay, 1994).

Tingkat Cemaran *Staphylococcus aureus* pada Ikan Asin

Tingkat cemaran *S. aureus* pada ikan asin dari tiga pasar tradisional dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat cemaran *S. aureus* pada ikan asin

No.	Kode Sampel	Jumlah Koloni (CFU/g)	Rata- rata (CFU/g)
1.	OSP 01	$3,8 \times 10^3$	$4,2 \times 10^3$
2.	OSP 02	$3,5 \times 10^3$	
3.	OSP 03	$1,1 \times 10^5$	
4.	OSP 04	$4,5 \times 10^3$	
5.	OSP 05	$1,9 \times 10^4$	
6.	OSP 06	$5,8 \times 10^3$	
7.	OSP 07	$5,5 \times 10^3$	
8.	OSP 08	$7,6 \times 10^3$	

9.	OEB 01	$3,4 \times 10^3$	
10.	OEB 02	$1,5 \times 10^5$	
11.	OEB 03	$1,1 \times 10^4$	
12.	OEB 04	$1,3 \times 10^5$	$2,9 \times 10^4$
13.	OEB 05	$7,3 \times 10^4$	
14.	INP 01	$6,6 \times 10^4$	
15.	INP 02	$8,1 \times 10^4$	
16.	INP 03	8×10^4	5×10^5
17.	INP 04	$1,4 \times 10^6$	
18.	INP 05	$1,1 \times 10^6$	

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat cemaran *S. aureus* pada ikan asin, dapat dilihat bahwa terdapat keragaman nilai tingkat cemaran. Nilai tingkat cemaran di pasar Oesapa berkisar antara $3,5 \times 10^3$ sampai $1,1 \times 10^5$ CFU/g dengan nilai rata-rata tingkat cemaran yang paling rendah yakni $4,2 \times 10^3$ CFU/g, sedangkan kisaran nilai tingkat cemaran di pasar Oeba tidak berbeda jauh dengan pasar Oesapa yaitu berkisar dari $3,4 \times 10^3$ sampai $1,5 \times 10^5$ CFU/g namun memiliki nilai tingkat cemaran rata-rata yang lebih tinggi yaitu $2,9 \times 10^4$ CFU/g. Berbeda dengan kedua pasar tradisional sebelumnya, pasar Inpres Naikoten merupakan pasar yang kisaran nilai tingkat cemarannya paling tinggi yaitu berkisar dari $6,6 \times 10^4$ sampai $1,4 \times 10^6$ CFU/g, begitu pula dengan nilai rata-rata tingkat cemaran yang mencapai 5×10^5 CFU/g dan merupakan nilai rata-rata tingkat cemaran tertinggi dibandingkan dengan kedua pasar tradisional sebelumnya. Dari hasil perhitungan nilai tingkat cemaran diatas dapat dilihat bahwa semua sampel yang dihitung nilai tingkat cemarannya telah melewati batas cemaran maksimum yang telah

ditetapkan yaitu 1×10^3 CFU/g (Standar Nasional Indonesia, 2009).

Sumber Cemaran *Staphylococcus aureus*

Sampel ikan asin yang memiliki nilai tingkat cemaran tertinggi ialah sampel ke 17 yang berasal dari pasar Inpres Naikoten yaitu $1,4 \times 10^6$ CFU/g. Tingginya nilai tingkat cemaran pada sampel ikan asin ini erat kaitanya dengan beberapa faktor seperti, lingkungan luas, lingkungan pengolahan, proses pengolahan, penyajian, dan lingkungan penyajian (Robinson *et al.*, 2000). Waktu proses pengolahan ikan asin secara tradisional menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat cemaran *S. aureus* pada ikan asin, hal ini dikarenakan salah satu tahap pengolahan ikan asin bergantung pada cuaca. Selain itu, kontaminasi dapat terjadi pula pada saat proses penjualan, terutama pada ikan asin yang tidak dikemas dan diletakkan pada nyiru dan kotak plastik yang tidak higienis. Hal ini, sesuai dengan pernyataan Loir *et al.*, (2003) bahwa sumber utama penyebab kontaminasi makanan oleh *S. aureus* adalah individu yang mengolah makanan, di samping itu

dapat juga dari peralatan dan lingkungan sekitar.

Pada tahap observasi, tidak semua ikan asin dikemas dengan plastik, ada sebagian yang dibiarkan terbuka (Tabel 1), sedangkan lingkungan di sekitar

pedagang ikan asin umumnya kurang bersih, berdebu dan ada yang berbau karena dekat dengan jalan raya (Gambar 6) dan saluran pembuangan air kotor. Pelayanan pedagang pada saat konsumen membeli ikan asin



Gambar 6. Salah satu lokasi penjualan ikan asin yang dekat dengan jalan raya.

juga dilakukan tanpa memperhatikan hygiene personal seperti, tidak menggunakan sarung tangan pada saat memegang ikan asin yang tidak dikemas. Selain itu, waktu penjualan ikan asin dari pedagang yang bervariasi, juga ikut mempengaruhi nilai cemaran dari *S. aureus*. Hal ini disebabkan karena, semakin lama waktu penjualan ikan asin, maka semakin lama pula waktu kontak ikan asin dengan udara disekitar lingkungan pasar tersebut. Waktu kontak yang lama mengakibatkan peluang kontaminasi *S. aureus* pada ikan asin semakin besar, khususnya bagi ikan asin yang tidak dikemas dengan plastik.

Tingginya kontaminasi terhadap ikan asin kemungkinan juga dapat disebabkan karena kadar garam pada ikan asin yang sedikit rendah seperti yang dinyatakan oleh Loir *et al.*, (2003) bahwa bakteri ini

masih dapat bertahan hidup pada konsentrasi natrium klorida (NaCl) lebih dari 15% dan memiliki toleransi tinggi terhadap komponen-komponen seperti telurit, merkuri klorida, neomycin, polymixin dan sodium azida, yang semuanya dapat digunakan sebagai media selektif *S. aureus*.

Berdasarkan hasil wawancara dengan para pedagang ikan asin di pasar tradisional, umumnya ikan asin yang dijual ada yang diolah sendiri dan ada pula yang dikirim dari daerah lain di dalam maupun di luar NTT. Proses pengolahan yang kurang baik dan waktu distribusi produk ikan asin yang berbeda, akan mempengaruhi waktu penyimpanan dari produk tersebut. Pada Tabel 4 dapat dilihat waktu penyimpanan dari setiap sampel ikan asin yang dijual, dengan kisaran waktu penyimpanan yang paling

minimal ialah satu minggu dan maksimal ialah satu bulan. Waktu penyimpanan ikan asin didasarkan pada waktu penyimpanan setelah ikan diawetkan

sampai waktu ikan asin terjual ke konsumen.

Tabel 4. Tingkat cemaran *S. aureus* berdasarkan waktu penyimpanan

Kode Sampel	Waktu Penyimpanan	Jumlah Koloni (CFU/g)	Rata-rata (CFU/g)
OSP 01	1 minggu	$3,8 \times 10^3$	$2,5 \times 10^4$
OSP 04		$4,5 \times 10^3$	
OSP 05		$1,9 \times 10^4$	
OSP 08		$7,6 \times 10^3$	
OEB 01		$3,4 \times 10^3$	
OEB 05		$7,3 \times 10^4$	
INP 01		$6,6 \times 10^4$	
OSP 06	2 minggu	$5,8 \times 10^3$	$2,6 \times 10^4$
OSP 07		$5,5 \times 10^3$	
OEB 03		$1,1 \times 10^4$	
INP 02		$8,1 \times 10^4$	
OSP 02	1 bulan	$3,5 \times 10^3$	$4,2 \times 10^5$
OSP 03		$1,1 \times 10^5$	
OEB 02		$1,5 \times 10^5$	
OEB 04		$1,3 \times 10^5$	
INP 03		8×10^4	
INP 04		$1,4 \times 10^6$	
INP 05		$1,1 \times 10^6$	

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa waktu penyimpanan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan *S. aureus*. Rata-rata tingkat cemaran *S. aureus* pada ikan asin yang disimpan selama satu minggu lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata cemaran *S. aureus* yang disimpan selama dua minggu maupun satu bulan. Hal ini dikarenakan, waktu penyimpanan yang panjang akan mengakibatkan nilai tingkat cemaran semakin meningkat karena produk ikan asin dengan kualitas

yang kurang baik menyebabkan *S. aureus* mampu bertumbuh secara optimum. Selain itu, dapat dilihat juga bahwa dua dari tujuh sampel (28,6%) dengan waktu penyimpanan selama satu bulan, menunjukkan nilai tingkat cemaran *S. aureus* mencapai $1,1 \times 10^6$ dan $1,4 \times 10^6$ yang berarti bahwa kedua sampel ini telah berpotensi tercemar oleh enterotoksin yang dihasilkan oleh *S. aureus*. Hal ini sesuai dengan pendapat Shapton dan Shapton (1993) yang

menyatakan bahwa populasi *S. aureus* yang diperlukan untuk menghasilkan toksin adalah 5×10^6 CFU/g, dan toksin tersebut bersifat tahan panas. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sanjeev dan Surendran (1993) juga menunjukkan adanya pengaruh penyimpanan terhadap keberadaan *S. aureus* pada ikan olahan yang diproses dengan kondisi tidak higienis. Penelitian ini menunjukkan bahwa *S. aureus* dapat bertahan hidup pada ikan yang diolah selama kurang dari 13 hari dengan jumlah bakteri adalah $2,7 \times 10^5$ CFU/g.

Tingginya kontaminasi *S. aureus* pada ikan asin pada umumnya belum memenuhi standar jumlah sel yang dibutuhkan untuk menghasilkan enterotoksin. Hal ini sesuai dengan pernyataan Buckle *et al.*, (1987) dan Jay, (2000) bahwa jumlah sel yang diperlukan oleh *S. aureus* untuk menghasilkan racun yang cukup sehingga bersifat meracuni adalah 10^6 CFU/g, namun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Harmayani *et al.*, (1996), enterotoksin belum dapat terdeteksi pada total populasi *S. aureus* mencapai $>10^6$ CFU/g. Shapton dan Shapton (1993) menyatakan bahwa populasi *S. aureus* yang diperlukan untuk menghasilkan toksin adalah 5×10^6 CFU/g, dan toksin yang dihasilkan bersifat tahan panas. Oleh karena itu, dapat dilihat bahwa ada dua sampel ikan asin yang tingkat cemaran *S. aureus* nya hampir mendekati jumlah sel standar dan berpotensi untuk menghasilkan enterotoksin yaitu sampel ke 17 dan ke 18 yang berasal dari pasar Inpres Naikoten dengan nilai tingkat cemaran $1,4 \times 10^6$ CFU/g dan $1,1 \times 10^6$

CFU/g, sehingga tidak aman untuk dikonsumsi. Hal ini dikarenakan enterotoksin yang dihasilkan dapat menyebabkan keracunan makanan (intoksikasi). Intoksikasi akan terjadi ketika seseorang mengkonsumsi pangan yang mengandung toksin, dan toksin tersebut akan tahan terhadap reaksi enzim-enzim di dalam saluran pencernaan (Salasia *et al.*, 2009). Gejala keracunan ditandai oleh rasa mual, muntah-muntah dan diare yang hebat tanpa disertai demam (Jawetz *et al.*, 2008).

Pencegahan keracunan makanan (intoksikasi) pada pangan dapat dilakukan sejak proses pengolahan hingga penyajian. Selain itu, perlu diperhatikan pula sanitasi dan higiene dari alat pengolahan, lingkungan tempat pengolahan bahan pangan serta higiene personal dari pengolah bahan pangan maupun pedagang agar peluang kontaminasi *S. aureus* dapat dikurangi. Organisasi Kesehatan Dunia (*World Health Organization*) menganjurkan 5 kunci untuk menjaga keamanan pangan yaitu menjaga kebersihan, memisahkan bahan mentah dengan makanan matang untuk mencegah kontaminasi silang, memasak makanan sampai matang, menjaga makanan pada suhu aman dan menggunakan air bersih untuk mencuci bahan pangan (Syah, 2010).

Hasil penelitian ini menggambarkan bahwa kurangnya perhatian dan pemahaman dari masyarakat tentang pentingnya menjaga higiene suatu bahan pangan, sehingga diharapkan dengan adanya penelitian ini masyarakat khususnya pengolah bahan pangan,

pedagang maupun konsumen dapat lebih memperhatikan sanitasi dan higiene bahan pangan agar aman dan layak untuk dikonsumsi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Delapan belas sampel ikan asin dari tiga pasar tradisional di Kota Kupang positif tercemar *S. aureus*.
2. Nilai tingkat cemaran *S. aureus* tertinggi ialah $1,4 \times 10^6$ CFU/g pada ikan asin yang berasal dari pasar

Inpres Naikoten dan yang terendah ialah $3,4 \times 10^3$ CFU/g pada ikan asin yang berasal dari pasar Oeba. Nilai tingkat cemaran ini telah melewati batas maksimum cemaran *S. aureus* yang ditentukan oleh SNI No. 7388 : 2009 yaitu 1×10^3 CFU/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, M. 2001, Isolasi Karakterisasi dan Aktivitas Biologi Hemagglutinin *Staphylococcus aureus* dalam Proses Adhesi pada Permukaan Sel Epitel Ambing Sapi Perah, Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Adam, MR, and Moss, M. O. 1995, *Food Microbiology*, The Royal Society of Chemistry, New York.
- Adawyah, R. 2007, *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Afrianto, E., Liviawati, E. 1989, *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*, Kanisius, Yogyakarta.
- Alim, E. 2004, Mutu cita rasa rengginang Berbasis Beras Aromatik dengan Metode Pengeringan berbeda, *Skripsi*, S.Pt, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2013, *Statistik Pertanian Nusa Tenggara Timur 2012 – 2013*, Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur, Kupang.
- Badan Standar Nasional Indonesia. 2009, Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 7388 : 2009, *Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Buckle, K. A ; Edward, R.A ; Fleet G. H ; Wooton, M.1987, *Ilmu Pangan*, UI Press, Jakarta.
- Bruckler, J., Schwarz, S. dan Untermann, F. 1994, *Staphylokokken-infektionen und enterotoxine*, band. II/I, cit. Bloed, H. and Schlie Ber (Eds.), *Handbuch der bakteriellen Infektionen bei Tieren*, 2. Auflage. Gustav Fischer Verl ag Jena, Stuttgart.
- Dantes, N. 2012, *Metode Penelitian*, ANDI, Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan. 2011, *P2HP Dalam Angka 2010*, Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Direktorat Jendral Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan. 1996, *Buku Petunjuk Pengolahan Hasil Perikanan Tahun 1996*, Jakarta.

- Esti, A. 2000, *Ikan Asin Cara Kering*, Kantor Deputy Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasaran Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Jakarta.
- Fardiaz, S. 1993, *Analisis Mikrobiologi Pangan*, PT.Prasindo Persada, Jakarta.
- Fardiaz, S. 1989, *Mikrobiologi Pangan*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, PAU-Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fitri, N. A. 1999, Analisis Sikap Konsumen Terhadap Atribut Pasar Swalayan dan Pasar Tradisional, *J. Bisnis dan Akuntansi*, 3 (1) : 237 – 254.
- Fischetti, A. V., R. P. Novick., J. J. Ferreti., D. A. Portnoy, and J. I. Rood. 2000, *Gram Positif*, Washington DC : ASM Press. p 315.
- Forsythe S. J. 2000, *The Microbiology of Safe Food*, Blackwell Science, London.
- Hardinsyah, Yayuk FB, Martianto D., Handewi SR, Agus W., dan Subiyakto. 2001, *Pengembangan Konsumsi Pangan dengan Pendekatan Pola Pangan Harapan*, Pusat Studi Kebijakan Pangan dan gizi IPB, Lembaga Penelitian IPB dan Pusat Pengembangan Ketersediaan pangan Departemen Pertanian, Bogor.
- Harmayani, E., Santoso, T. Utami dan S. Raharjo. 1996, Identifikasi Bahaya Kontaminasi *Staphylococcus aureus* dan Titik Kendali Kritis pada Pengolahan Produk Daging ayam dalam Usaha Jasa Boga, Agrotech, *Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian* 16 (3) : 7 – 15.
- Hatta, W., Sudarwanto, M, B., Sudirman, I., Malaka, R. 2014, Praktek Sanitasi Higiene pada Usaha Pengolahan Dangka Susu Sapi di Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan, *J.Vet.* **15**: 147-155.
- Hieronymus, B. S. 1998, *Ikan Asin*, Kanisius, Yogyakarta.
- Ira. 2008, Kajian Pengaruh Berbagai Kadar Garam Terhadap Kandungan Asam Lemak Esensial Omega-3 Ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta*) Asin Kering, *Skripsi*, S.P, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Jay JM. 2000, *Modern Food Microbiology*, 5th edition, Chapman and Hall, USA.
- Jawetz, E, J.L. Melnick., E. A. Adelbery., G. F. Brooks., J. S. Butel, dan L. N. Ornston. 1995, *Mikrobiologi Kedokteran*, 20th edition, EGC, Jakarta. p 211, 213, 215.
- Jawetz, E, J.L. Melnick., E. A. Adelbery. 2008, *Mikrobiologi Kedokteran*, Salemba Medika, Jakarta.
- Lay, B.W. 1994, *Analisis Mikroba di Laboratorium*, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Loir, L. Y., Baron, F., Gautier, M. 2003, *Staphylococcus aureus and Food Poisoning*. Genetic and Molecular Researc, 2 (1) : 63 – 67.
- Lund B, C. Edlund, L. Barkholt, C.E. Nord, M. Tvede, R.L. Poulsen. 2000, Impact on human intestinal microflora of an *Enterococcus faecium* probiotic and vancomycin Scand, *J. Infect, Dis.*, 32 (2000), p 627–632.
- Maturin, L. dan Peeler, J. T. 2001, *Aerobic Plate Count, BAM (Bacteriological Analytical Manual)*, Chapter 3, Food and Drug Administration.

- Megawati, M. 2015, 'Analisis Perbandingan Kadar Protein Pada Ikan Segar Dan Ikan Asin Di Beberapa Pasar Di Kota Bandar Lampung Secara Spektrofotometri Uv-Visible', dikases tanggal 05 Januari 2015, <[https:// www.scribd.com/doc/253249516/Analisis-Perbandingan-Kadar-Protein-Pa- da-Ikan-Segar-Dan-Ikan-Asin-Di-Beberapa-Pasar-Di-Kota-Bandar](https://www.scribd.com/doc/253249516/Analisis-Perbandingan-Kadar-Protein-Pada-Ikan-Segar-Dan-Ikan-Asin-Di-Beberapa-Pasar-Di-Kota-Bandar)>.
- Moch, Nazir. 2003, *Metode Penelitian*, Salemba Empat, Jakarta.
- Moeljanto, R. 1982, *Pengasapan dan Fermentasi Ikan*, PT. Penebar Swadaya IKAPI, Jakarta.
- Monday, S. R. and R. W. Bennet. 2003, *Staphylococcus aureus*, cit. Miliotis M. D. Dan J. W. Bier. *International Handbook of Foodborne Pathogenes*, Marcel Dekker, New York.
- Muhammad S. B. 2004, 'Teknik Penggaraman dan Pengeringan', diakses tanggal 15 Maret 2015, <[https://www.scribd.com/Teknik-Penggaraman-Dan Pengeringan](https://www.scribd.com/Teknik-Penggaraman-Dan-Pengeringan)>.
- Nawawi dan Martini, H. 1991, *Instrumen Penelitian Bidang Sosial*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pandit, S. 2008, 'Optimalkan Distribusi Hasil Perikanan', diakses tanggal 18 Februari 2015, <[http : // www. balipost. co.id](http://www.balipost.co.id)>.
- Purnamasari, A. D. 2014, Analisis Kerja Operasional Pasar Tradisional Kota Bekasi, *Skripsi*, S.E, Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro, Semarang.
- Ray, B., dan Bhunia, A. K. 2008, *Fundamental Food Microbiology*, 4th edition, CRC Press (Taylor and Prancis group), Boca raton, FL. (Published in english, chinese, spanish and korean).
- Robinson, R. K., Batt, C. A., and Patel, P.D. 2000, *Encyclopedia of Food Microbiology*, Academic Press, London.
- Ryan, K. J., J. J. Champoux, S. Falkow, J. J. Plonde, W. L. Drew, F. C. Neidhardt, and C. G. Roy. 1994, *Medical Mikrobiologi An Introduction to Infectious Diseases*, 3rd edition, Connecticut : A Pleton & Lange, p 254.
- Salasia, S., Khusnan dan Sugiyono. 2009, Distribusi Gen Enterotoksin *S.aureus* dari Susu Segar dan Pangan Asal Hewan, *J. Vet.* **10**: 111-117.
- Salosa, Y. 2013, Uji Kadar Formalin, Kadar Garam dan Total Bakteri Ikan Asin Tenggiri Asal Kabupaten Sarimi Provinsi Papua, *Skripsi*, S.Si, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Papua, Papua.
- Sanjeev, S. and Surendran, P.K.1993, *Effect of storage on enterotoxigenic S.aureus in cured fish*, *Fish.technol.* 30 : (1). 79 – 80.
- Scaechter, M., Medoff, G., Eisenstein, B. I. (Eds), 1993, *Mechanisms of Microbial Disease*, 2nd edition, Williams & Wilkins, Balfimore, p 733.
- Shapton, D. A. and N. F. Shapton. 1993, *Principles and Practies for The Safe Processing of Foods*, Butterwoth – Heineman Ltd, Oxford Great Britain.

- Sharp, S. E. And Cidy, S. 2006, Comparison of Mannitol Salt Agar and Blood Agar Plates for Identification and Susceptibility Testing of *S.aureus* In Specimens From Cystic Fibrosis Patients, *J. Clin. Microbiol.* 44 (12) : 4545 – 4546.
- Suriawiria, U. 1999, *Mikrobiologi Tanah*, CV. Rajawali, Jakarta.
- Soeparno. 1992, *Ilmu dan Teknologi Daging*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Stewart, C. M., Cole, M. B., Legan, J. D., Slade, L., Vandeven, M. H. and Schaftner, D. W. 2002, *Staphylococcus aureus Growth Boundaries : Moving Towards Mechanistic Predictive Models Based on Solute Specific effects*, *Applied and Environmental Microbiology* 68, 1864 – 187.
- Syah, P.S. 2010, 'Keracunan Pangan oleh *Staphylococcus aureus* pada Daging Ayam dan Cara Pencegahannya', diakses tanggal 24 Juli 2015, <[https://www.Scribd.com/S7/8/4/10/keracunan-pangan-oleh-staphylococcus-aureus-pada Food Poisoning by Staphylococcus.aureus.in.chicken meat and the](https://www.Scribd.com/S7/8/4/10/keracunan-pangan-oleh-staphylococcus-aureus-pada-Food-Poisoning-by-Staphylococcus.aureus.in.chicken-meat-and-the)>.
- Todar, K. 2008, '*Staphylococcus aureus* and Staphylococcal Disease', USA : Wisconsin, Madison, diakses tanggal 24 Maret 2015, <<http://textbookofbacteriology.net/staph.Html>>.
- Todar, K. 2002, *Todar's Online Textbook of Bacteriology : Streptococcus pyogenes*, Departement of Bacteriology Universitas of Wisconsin, Madison.
- United State Food and Drug Administration (UFDA). 1999, 'Bad Bug Book, Foodborne Pathogenic Microorganism and Natural Toxins Handbook, Factors Affecting the Growth of Some Foodborne Pathogens : Centre of Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN)', diakses tanggal 12 Januari 2015, <[http : //VW.cfsan.fda.gov/mow/ intro. html](http://VW.cfsan.fda.gov/mow/intro.html)>.
- United State Food and Drug Administration. 2001, *Processing Parameters Needed to Control Pathogens in Cold Smoked Fish*, FDA Publications, U. S. Washington, District of Columbia, USA. p 979.
- Warsa, U. C. 1994, *Kokus Positif Gram*, dalam Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi, Binarupa Aksara, Jakarta.
- Yuwono. 2009, 'Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)', *Disertasi*, Dr., Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran, Bandung.